



## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### BAB III

#### NERACA MASSA

Kapasitas Produksi = 150.000 ton/tahun  
= 454,5455 ton/tahun  
= 18939,3939 kg/jam

Waktu operasi = 330 hari

Basis Bahan Baku = 129640,1154 kg/jam

#### 1. Tangki Penampungan Bahan Baku (F-110)

masuk (kg/jam)		keluar (kg/jam)	
aliran 1 :		aliran 2 :	
dari tangki penampungan		menuju reaktor I	
MgSo <sub>4</sub>	10,37120923	MgSo <sub>4</sub>	10,37120923
MgCl <sub>2</sub>	6,482005769	MgCl <sub>2</sub>	6,482005769
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	2,074241846	CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	2,074241846
NaCl	19446,01731	NaCl	19446,01731
H <sub>2</sub> O	110156,5024	H <sub>2</sub> O	110156,5024
impuritis	18,66817662	impuritis	18,66817662
<b>total</b>	<b>129640,1154</b>	<b>total</b>	<b>129640,1154</b>



## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### 2. Reaktor I (R-210)

NERACA MASSA REAKTOR 1			
Komponen masuk		Komponen keluar	
Feed masuk dari Tangki penampungan bahan baku		Ke Reaktor 2	
MgSo4	10,37120923	MgSo4	10,37120923
MgCl2	6,482005769	MgCl2	0,64820
CaSO4.2H2O	2,074241846	CaSO4.2H2O	1,140833015
NaCl	19446,01731	NaCl	19446,01731
H2O	110156,5024	H2O	110156,5024
impuritis	18,66817662	impuritis	18,66817662
NaOH	6,40887	Mg(OH)2	3,57283
Total	129646,5243	2NaCl	7,16159
		Ca(OH)2 +	0,401690056
		Na2SO4	0,770195134
		NaOH	1,07457
TOTAL	129646,329	TOTAL	129646,329



### Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### 3. Reaktor II (R-220)

NERACA MASSA REAKTOR II			
Komponen masuk		Komponen keluar	
1. Feed masuk dari reaktor II		1..Ke Clarifier	
MgSo4	10,37120923	MgSo4	10,37120923
MgCl2	0,648200577	MgCl2	0,77784
CaSO4.2H2O	1,140833015	CaSO4.2H2O	0,228166603
NaCl	19446,01731	NaCl	19446,01731
H2O	110156,5024	H2O	110156,5024
impuritis	18,66817662	impuritis	18,66817662
Mg(OH)2	3,572830383	Mg(OH)2	3,57283
2NaCl	7,161591754	NaCl	7,79818
Ca(OH)2 +	0,401690056	Ca(OH)2 +	0,401690056
Na2SO4	0,770195134	Na2SO4	0,753079686
NaOH	1,074568905	NaOH	1,07457
Na2CO3	1,423998614	MgCO3	0,457505291
		CaCO3	0,530665628
		Na2CO3	0,284799723
TOTAL	129647,438	TOTAL	129647,438



## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### 4. Clarifier (H-230)

NERACA MASSA CLARIFIER			
Komponen masuk		Komponen keluar	
1. Feed masuk dari reaktor II		1. Endapan	
Komponen	Massa (kg/jam)	Komponen	Massa (kg/jam)
		CaCO <sub>3</sub>	0,37146594
Solid		Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,199359806
CaCO <sub>3</sub>	0,53067	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,52715578
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,28480	Mg(OH) <sub>2</sub>	2,500981268
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,75308	MgCO <sub>3</sub>	0,320253704
Mg(OH) <sub>2</sub>	3,57283	Ca(OH) <sub>2</sub> +	0,281183039
MgCO <sub>3</sub>	0,45751	Impurities	13,06772363
Ca(OH) <sub>2</sub> +	0,40169	Total	17,26812317
Impurities	18,66818	Ca(OH) <sub>2</sub> +	0,008033801
		CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,004563332
Total	24,66875	H <sub>2</sub> O	2203,130049
Liquid		MgSO <sub>4</sub>	0,207424185
Ca(OH) <sub>2</sub> +	0,40169	MgCl <sub>2</sub>	0,015556814
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,22817	NaCl	389,0763097
H <sub>2</sub> O	110156,50244	NaOH	0,021491378
MgSO <sub>4</sub>	10,37121	Total	2592,463428
MgCl <sub>2</sub>	0,77784		
NaCl	19453,81549	Total	2609,731551
NaOH	1,07457	2. Produk Terikut Over Flow	
Total	129623,17140	CaCO <sub>3</sub>	0,159199688
		Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,085439917
Total	129647,8402	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,225923906
		Mg(OH) <sub>2</sub>	1,071849115
		MgCO <sub>3</sub>	0,137251587
		Ca(OH) <sub>2</sub> +	0,120507017
		Impurities	5,600452985
		Total	7,400624215
		Ca(OH) <sub>2</sub> +	0,393656255
		CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,223603271
		H <sub>2</sub> O	107953,3724
		MgSO <sub>4</sub>	10,16378505
		MgCl <sub>2</sub>	0,762283878
		NaCl	19064,73918
		NaOH	1,053077527
		Total	127030,708
TOTAL	129647,840	TOTAL	129647,840



## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### 5. Filter (H-250)

NERACA MASSA FILTRAASI			
Komponen masuk		Komponen keluar	
1. Feed masuk dari clarifier		1. Endapan tersaring filter	
Komponen	Massa (kg/jam)	Komponen	Massa (kg/jam)
CaCO <sub>3</sub>	0,159199688	CaCO <sub>3</sub>	0,159199688
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,085439917	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,085439917
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,225923906	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,225923906
Mg(OH) <sub>2</sub>	1,071849115	Mg(OH) <sub>2</sub>	1,071849115
MgCO <sub>3</sub>	0,137251587	MgCO <sub>3</sub>	0,137251587
Ca(OH) <sub>2</sub> +	0,120507017	Ca(OH) <sub>2</sub> +	0,120507017
Impurities	5,600452985	Impurities	5,600452985
Total	7,400624215	Total	7,400624215
Ca(OH) <sub>2</sub> +	0,393656255		
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,223603271	2. Liquid Menuju Evaporator	
H <sub>2</sub> O	107953,3724	Ca(OH) <sub>2</sub> +	0,393656255
MgSO <sub>4</sub>	10,16378505	CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,223603271
MgCl <sub>2</sub>	0,762283878	H <sub>2</sub> O	107953,3724
NaCl	19064,73918	MgSO <sub>4</sub>	10,16378505
NaOH	1,053077527	MgCl <sub>2</sub>	0,762283878
Total	127030,708	NaCl	19064,73918
		NaOH	1,053077527
		Total	127030,708
Total	127038,1086	TOTAL	127038,1086



## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### 6. Double Effect Evaporator

#### Effect 1 (V-260A)

NERACA MASSA EVAPORASI EFFECT 1			
Komponen masuk		Komponen keluar	
1. Feed masuk dari filter		1..Ke effect II	
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,393656255	Ca(OH) <sub>2</sub>	0,816201243
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,223603271	CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,463615821
H <sub>2</sub> O	107953,3724	H <sub>2</sub> O	64581,7421
MgSO <sub>4</sub>	10,16378505	MgSO <sub>4</sub>	21,07344641
MgCl <sub>2</sub>	0,762283878	MgCl <sub>2</sub>	1,580508481
NaCl	19064,73918	NaCl	21535,95312
NaOH	1,053077527	NaOH	2,183435869
total	127030,708	Total	86143,81246
2. mother liquor			
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,422544988	2. Uap H <sub>2</sub> O	
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,24001255	Uap Air (H <sub>2</sub> O)	50179,3822
H <sub>2</sub> O	6807,751901		
MgSO <sub>4</sub>	10,90966137		
MgCl <sub>2</sub>	0,818224603		
NaCl	2471,21394		
NaOH	1,130358342		
total	9292,486643		
total	136323,1946	TOTAL	136323,1946



## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### Effect 2 (V-260B)

NERACA MASSA EVAPORASI EFFECT 2			
Komponen masuk		Komponen keluar	
1. Feed masuk dari effect 1		1..Ke Vacuum pan crytalizer	
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,816201243	Ca(OH) <sub>2</sub>	0,816201243
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,463615821	CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,463615821
H <sub>2</sub> O	64581,74214	H <sub>2</sub> O	21509,8359
MgSO <sub>4</sub>	21,07344641	MgSO <sub>4</sub>	21,07344641
MgCl <sub>2</sub>	1,580508481	MgCl <sub>2</sub>	1,580508481
NaCl	21535,95312	NaCl	21535,95312
NaOH	2,183435869	NaOH	2,183435869
total	86143,81246	Total	43071,90623
		2. Uap H <sub>2</sub> O	
		Uap Air (H <sub>2</sub> O)	43071,9062
TOTAL	86143,81246	TOTAL	86143,81246



## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### 7. Vacuum Pan Crystalizer (B-270)

NERACA MASSA VACUUM PAN CRYSTALIZER			
Komponen masuk		Komponen keluar	
1. Feed masuk dari effect 2		1..Ke Centrifuge	
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,816201243	Ca(OH) <sub>2</sub>	0,816201243
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,463615821	CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,463615821
H <sub>2</sub> O	21509,83591	H <sub>2</sub> O	7152,5338
MgSO <sub>4</sub>	21,07344641	MgSO <sub>4</sub>	21,07344641
MgCl <sub>2</sub>	1,580508481	MgCl <sub>2</sub>	1,580508481
NaCl	21535,95312	NaCl	21535,95312
NaOH	2,183435869	NaOH	2,183435869
total	43071,90623	Total	28714,60415
		2. Uap H <sub>2</sub> O	
		Uap Air (H <sub>2</sub> O)	14357,3021
TOTAL	43071,90623	TOTAL	43071,90623





## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### 8. Centrifuge (H-280)

NERACA MASSACENTRIFUGE			
Komponen masuk		Komponen keluar	
1. Kristal basah		1. Mother Liquor..	
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,816201243	Ca(OH) <sub>2</sub>	0,775391181
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,463615821	CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,44043503
H <sub>2</sub> O	7152,533831	H <sub>2</sub> O	6794,907139
MgSO <sub>4</sub>	21,07344641	MgSO <sub>4</sub>	20,01977409
MgCl <sub>2</sub>	1,580508481	MgCl <sub>2</sub>	1,501483057
NaCl	2596,369781	NaCl	2466,551292
NaOH	2,183435869	NaOH	2,074264076
NaCl.2H <sub>2</sub> O	18939,583		
total	28714,60415	Total	9286,269778
		2. Kristal Basah menuju rotary dryer	
		NaCl.2H <sub>2</sub> O	18939,58334
		Ca(OH) <sub>2</sub>	0,040810062
		CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,023180791
		H <sub>2</sub> O	357,6266915
		MgSO <sub>4</sub>	1,053672321
		MgCl <sub>2</sub>	0,079025424
		NaCl	129,818489
		NaOH	0,109171793
TOTAL	28714,60415	Total	28714,60415



## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### 9. Rotary Dryer (B-290)

NERACA MASSA ROTARY DRYER			
Komponen masuk		Komponen keluar	
1. Kristal basah		1. Komponen ke Screw konveyor	
NaCl.2H <sub>2</sub> O	18939,58334	NaCl.2H <sub>2</sub> O	18920,64375
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,040810062	Ca(OH) <sub>2</sub>	0,040769252
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,023180791	CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,02315761
H <sub>2</sub> O	357,6266915	H <sub>2</sub> O	18,899
MgSO <sub>4</sub>	1,053672321	MgSO <sub>4</sub>	1,052618648
MgCl <sub>2</sub>	0,079025424	MgCl <sub>2</sub>	0,078946399
NaCl	129,818489	NaCl	129,6886705
NaOH	0,109171793	NaOH	0,109062622
total	19428,33438	Total	19070,53588
		2. Padatan Terikut	
		NaCl.2H <sub>2</sub> O	18,93958334
		Ca(OH) <sub>2</sub>	4,08101E-05
		CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	2,31808E-05
		H <sub>2</sub> O	0,190897975
		MgSO <sub>4</sub>	0,001053672
		MgCl <sub>2</sub>	7,90254E-05
		NaCl	0,129818489
		NaOH	0,000109172
		H <sub>2</sub> O Menguap	338,537
TOTAL	19428,33438	Total	19428,33438



## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### 10. Cyclone (H-291)

NERACA MASSA CYCLONE			
Komponen masuk		Komponen keluar	
1. padatan terbawa		1. Komponen ke Screw konveyor	
NaCl.2H <sub>2</sub> O	18,93958334	NaCl.2H <sub>2</sub> O	18,750188
Ca(OH) <sub>2</sub>	2,31808E-05	Ca(OH) <sub>2</sub>	0,0000229
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,190897975	CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,1889890
H <sub>2</sub> O	0,188988995	H <sub>2</sub> O	0,1870991
MgSO <sub>4</sub>	0,001053672	MgSO <sub>4</sub>	0,0010431
MgCl <sub>2</sub>	7,90254E-05	MgCl <sub>2</sub>	0,0000782
NaCl	0,129818489	NaCl	0,1285203
NaOH	0,000109172	NaOH	0,0001081
total	19,4505538	Total	19,2560483
		2. Padatan Terikut	
		NaCl.2H <sub>2</sub> O	0,189395833
		Ca(OH) <sub>2</sub>	2,31808E-07
		CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,00190898
		H <sub>2</sub> O	0,00188989
		MgSO <sub>4</sub>	1,05367E-05
		MgCl <sub>2</sub>	7,90254E-07
		NaCl	0,001298185
		NaOH	1,09172E-06
TOTAL	19,45055384	Total	19,45055384



## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### 11. Cooling Conveyor ( J-311)

NERACA MASSA SCREW CONVEYOR			
Komponen masuk		Komponen keluar	
1.Feed dari rotary dryer		1. Komponen ke Ball Mill	
NaCl.2H <sub>2</sub> O	18920,64375	NaCl.2H <sub>2</sub> O	18939,393939
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,040769252	Ca(OH) <sub>2</sub>	0,040792
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,02315761	CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,212147
H <sub>2</sub> O	18,89889951	H <sub>2</sub> O	19,085999
MgSO <sub>4</sub>	1,052618648	MgSO <sub>4</sub>	1,053662
MgCl <sub>2</sub>	0,078946399	MgCl <sub>2</sub>	0,079025
NaCl	129,6886705	NaCl	129,817191
NaOH	0,109062622	NaOH	0,109171
Total	19070,53588	Total	19089,791925
2.Feed dari Cyclone			
NaCl.2H <sub>2</sub> O	18,750188		
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,000023		
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,188989		
H <sub>2</sub> O	0,187099		
MgSO <sub>4</sub>	0,001043		
MgCl <sub>2</sub>	0,000078		
NaCl	0,128520		
NaOH	0,000108		
Total	19,256048		
Total	19089,791925	Total	19089,791925



## Pra Rancangan Pabrik Kimia

“Pra rancangan Pabrik Garam Industri Dari Air Laut Dengan Proses Presipitasi Dan Vacuum Pan (Multiple Effect Evaporation)”

### 12. Ball Mill (C-320)

NERACA MASSA Ball Mill			
Komponen masuk		Komponen keluar	
1. Feed dari Screw conveyer		1. Komponen ke silo	
NaCl.2H <sub>2</sub> O	18939,393939	NaCl.2H <sub>2</sub> O	18939,393939
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,040792	Ca(OH) <sub>2</sub>	0,040792
CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,212147	CaSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,212147
H <sub>2</sub> O	19,085999	H <sub>2</sub> O	19,085999
MgSO <sub>4</sub>	1,053662	MgSO <sub>4</sub>	1,053662
MgCl <sub>2</sub>	0,079025	MgCl <sub>2</sub>	0,079025
NaCl	129,817191	NaCl	129,817191
NaOH	0,109171	NaOH	0,109171
Total	19089,791925	Total	19089,791925